

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-094203

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

(51)Int.Cl.

H02K 1/27
H02K 15/03

(21)Application number : 09-019057

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.01.1997

(72)Inventor : YAMADA TAKESHI
SHIGA TAKESHI

(30)Priority

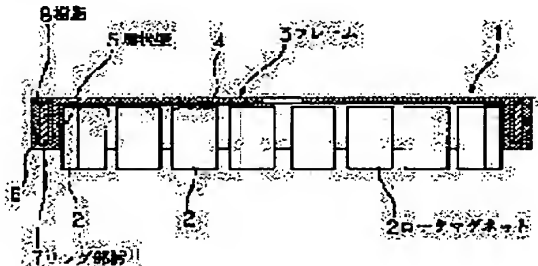
Priority number : 08194560 Priority date : 24.07.1996 Priority country : JP

(54) MOTOR ROTOR AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure the magnetic path of a rotor magnet sufficiently without increasing the whole thickness of the frame and with an increase in weight restrained as much as possible.

SOLUTION: This rotor 1 is provided with a plurality of rotor magnets 2 disposed at the inner periphery of the annular wall 5 of an iron frame 3, and a ring member 7 made of magnetic substance disposed at the outer periphery part of the annular wall 5, and the rotor magnet 2, the frame 3, and the ring member 7 are integrated by resin 8. The magnetic path of the rotor magnet 2 is ensured by the annular wall 5 and the ring member 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.07.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3017953
[Date of registration]	24.12.1999
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	11-13201
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	11.08.1999
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-94203

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 2 K 1/27

15/03

識別記号

5 0 2

F I

H 0 2 K 1/27

15/03

5 0 2 D

5 0 2 C

Z

審査請求 有 請求項の数13 OL (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-19057
(22) 出願日 平成9年(1997) 1月31日
(31) 優先権主張番号 特願平8-194560
(32) 優先日 平8(1996) 7月24日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

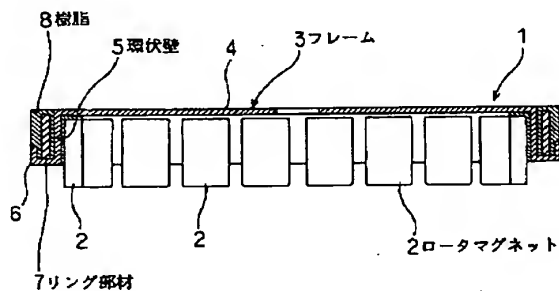
(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72) 発明者 山田 岳史
愛知県瀬戸市穴田町991番地 株式会社東
芝愛知工場内
(72) 発明者 志賀 剛
愛知県瀬戸市穴田町991番地 株式会社東
芝愛知工場内
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

(54) 【発明の名称】 電動機の回転子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フレームの全体を厚くすることなく、また、重量の増加を極力抑えながらも、ロータマグネットの磁路を十分に確保できるようにする。

【解決手段】 鉄板製のフレーム3の環状壁5の内周部に多数個のロータマグネット2を配置していると共に、環状壁5の外周部に磁性体製のリング部材7を配置し、これらロータマグネット2、フレーム3及びリング部材7を樹脂8により一体化している。ロータマグネット2の磁路を、環状壁5とリング部材7とにより確保している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円環状に配置された複数のロータマグネットと、
これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置された環状壁を有する鉄板製のフレームと、
前記環状壁の内周側または外周側にその環状壁に沿って配置された磁性体製のリング部材と、
これらロータマグネット、フレーム及びリング部材を一体化する樹脂とを具備したことを特徴とする電動機の回転子。

【請求項 2】 円環状に配置される複数のロータマグネットと、これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置される環状壁を有する鉄板製のフレームと、前記環状壁の内周側または外周側にその環状壁に沿って配置される磁性体製のリング部材とを成形型内に収納して、これらを樹脂により一体化する成形を行うことにより電動機の回転子を製造する際に、成形型に対して着脱可能な中間型を備え、この中間型に前記各ロータマグネット、フレーム及びリング部材を保持させ、これらを保持した中間型ごと前記成形型内に収納して樹脂により成形するようしたことを特徴とする回転子の製造方法。

【請求項 3】 円環状に配置される複数のロータマグネットと、これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置される環状壁を有する鉄板製のフレームと、前記環状壁の内周側または外周側にその環状壁に沿って配置される磁性体製のリング部材とを成形型内に収納して、これらを樹脂により一体化する成形を行うことにより電動機の回転子を製造する際に、前記環状壁に複数の取付部を設けると共に、これら取付部に位置決め部材を取り付け、これら各位置決め部材間に前記ロータマグネットを配置するようしたことを特徴とする回転子の製造方法。

【請求項 4】 円環状に配置される複数のロータマグネットと、これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置される環状壁を有する鉄板製のフレームと、前記環状壁の内周側または外周側にその環状壁に沿って配置される磁性体製のリング部材とを成形型内に収納して、これらを樹脂により一体化する成形を行うことにより電動機の回転子を製造する際に、前記フレームにあって前記各ロータマグネットに対応する部位にそれぞれ樹脂流通孔を設け、成形時に、この樹脂流通孔を通して前記樹脂が前記ロータマグネットの周囲に流通するようしたことを特徴とする回転子の製造方法。

【請求項 5】 円環状に配置される複数のロータマグネットと、これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置される環状壁を有する鉄板製のフレームと、前記環状壁の内周側または外周側にその環

状壁に沿って配置される磁性体製のリング部材とを成形型内に収納して、これらを樹脂により一体化する成形を行うことにより電動機の回転子を製造する際に、前記成形型に、前記各ロータマグネットの軸方向の一端部を前記フレームの開口部から外方へ突出させるようにして挿入する凹部を設け、各ロータマグネットをその凹部に挿入配置することにより当該ロータマグネットの径方向についての位置決めをするようにしたことを特徴とする回転子の製造方法。

【請求項 6】 フレームの開口部から突出した各ロータマグネットの軸方向端面の一部を、ロータマグネットなどを一体化する樹脂により覆うようしたことを特徴とする請求項 5 記載の回転子の製造方法。

【請求項 7】 フレームの開口部から突出した各ロータマグネットの軸方向端面の側面のうち、環状壁側の側面の一部を、ロータマグネットなどを一体化する樹脂により覆うようしたことを特徴とする請求項 5 または 6 記載の回転子の製造方法。

【請求項 8】 フレームの開口部側の端部を露出させたことを特徴とする請求項 5 記載の回転子の製造方法。

【請求項 9】 ロータマグネットなどを一体化する樹脂が成形型のキャビティ内に流入するゲートとゲートとの間に位置させて、リング部材またはフレームの環状壁に凹状の樹脂侵入部を設け、この樹脂侵入部に前記樹脂を侵入させるようしたことを特徴とする請求項 5 記載の回転子の製造方法。

【請求項 10】 円環状に配置された複数のロータマグネットと、

これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置された環状壁を有する鉄板製のフレームと、

前記環状壁の前記ロータマグネットとは反対側にその環状壁に沿って配置された磁性体製のリング部材と、
これらロータマグネット、フレーム及びリング部材を一体化すると共に、フレームの開口部側における各ロータマグネットの軸方向端面を覆う覆い部を一体に有する樹脂と、
前記覆い部に前記各ロータマグネットに対応して設けられ、各ロータマグネットの軸方向端面を前記フレームの開口部側の端部に連ねて露出させる窓部とを具備したことを特徴とする電動機の回転子。

【請求項 11】 ロータマグネットなどを一体化する樹脂に、径方向先端部が、ロータマグネットの固定子側への先端部と同位置もしくはそれより若干固定子側に突出する複数の凸部を一体に設けたことを特徴とする請求項 10 記載の電動機の回転子。

【請求項 12】 ロータマグネットと固定子との間のエアギャップに対応する部位に、エアギャップ確認用窓を設けたことを特徴とする請求項 10 記載の電動機の回転子。

【請求項13】 径方向の中心部に、軸方向に延びる溝部または歯を有すると共にシャフトが嵌入される嵌合孔が形成されたボスを備え、このボスまたは回転子に、前記嵌合孔の溝部または歯に対応する目印を設けたことを特徴とする請求項10記載の電動機の回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロータマグネット及びフレームを樹脂により一体化して構成される電動機の回転子及びその製造方法に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】アウタロータ形の電動機の回転子においては、次のような方法によって製造するようにしたものが考えられている。この回転子は、成型型内に、多数個のロータマグネットを円環状に収納配置すると共に、環状壁を有する鉄板製のフレームを、その環状壁がロータマグネットに対して固定子とは反対側となる外周部側に位置するように収納配置し、この状態で成型型内のキャビティに樹脂を充填して硬化させることにより、各ロータマグネットとフレームとを樹脂により一体化した構成とするものである。

【0003】しかしながら、上記した構成のものにおいては、次のような欠点がある。すなわち、ロータマグネットの磁路を十分に確保するために、フレームの環状壁部分の厚さを厚くしようとした場合、その環状壁部分のみを厚くすることができないため、フレームの全体が厚くなってしまい、換言すれば、厚くする必要のない部分まで厚くなってしまい、それに伴い回転子全体の重量も重くなってしまふものであった。

【0004】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、フレームの全体を厚くすることなく、また、重量の増加を極力抑えながらも、ロータマグネットの磁路を十分に確保することができる電動機の回転子を提供することにある。また、第2の目的は、このような回転子を良好に製造することができる回転子の製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記した第1の目的を達成するために、円環状に配置された複数個のロータマグネットと、これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置された環状壁を有する鉄板製のフレームと、前記環状壁の内周側または外周側にその環状壁に沿って配置された磁性体製のリング部材と、これらロータマグネット、フレーム及びリング部材を一体化する樹脂とを具備したことを特徴とするものである。

【0006】このような手段によれば、フレームの環状壁に沿って磁性体製のリング部材を配置するようにしたので、ロータマグネットの磁路をそれら環状壁とリング

部材とにより確保することができるようになる。従って、フレーム全体を厚くするような必要はない。

【0007】請求項2の発明は、上記した第2の目的を達成するために、円環状に配置される複数個のロータマグネットと、これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置される環状壁を有する鉄板製のフレームと、前記環状壁の内周側または外周側にその環状壁に沿って配置される磁性体製のリング部材とを成型型内に収納して、これらを樹脂により一体化する成型を行うことにより電動機の回転子を製造する際に、成型型に対して着脱可能な中間型を備え、この中間型に前記各ロータマグネット、フレーム及びリング部材を保持させ、これらを保持した中間型ごと前記成型型内に収納して樹脂により成型するようしたことを特徴とするものである。

【0008】このような手段によれば、ロータマグネット、フレーム及びリング部材を成型型内に収納する際の作業を容易に行うことができるようになる。

【0009】また、請求項5の発明は、成型型に、各ロータマグネットの軸方向の一端部を前記フレームの開口部から外方へ突出させるようにして挿入する凹部を設け、各ロータマグネットをその凹部に挿入配置することにより当該ロータマグネットの径方向についての位置決めをするようにしたことを特徴とするものである。

【0010】このような手段によれば、成型型に対するロータマグネットの位置決めが容易で、しかも正確に行うことができるようになる。

【0011】さらに、請求項10の発明は、電動機の回転子において、円環状に配置された複数個のロータマグネットと、これらロータマグネットに対して固定子とは反対側となる部位に配置された環状壁を有する鉄板製のフレームと、前記環状壁に沿って配置された磁性体製のリング部材と、これらロータマグネット、フレーム及びリング部材を一体化すると共に、フレームの開口部側における各ロータマグネットの軸方向端面を覆う覆い部を一体に有する樹脂と、前記覆い部に前記各ロータマグネットに対応して設けられ、各ロータマグネットの軸方向端面を前記フレームの開口部側の端部に連ねて露出させる窓部とを具備したことを特徴とするものである。

【0012】このような手段によれば、各ロータマグネットの軸方向端面を樹脂の覆い部により覆うようにしたことにより、各ロータマグネットの抜けを防止できると共に、各ロータマグネットを保護できる。また、その覆い部に設けられた各窓部において、ロータマグネットの軸方向端面とフレームの開口部側の端部とを見ることにより、各ロータマグネットと環状壁との位置関係を確認することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明をアウタロータ形の

電動機の回転子に適用した第1実施例について、図1ないし図3を参照して説明する。まず、図1及び図2は、成形した後の回転子1の構成を示し、図3はその回転子を製造する工程を示している。

【0014】まず、図1及び図2において、回転子1の構成について説明する。ロータマグネット2は、多数個が円環状に配置されている。フレーム3は、磁性体である鉄板を例えばプレス加工することにより形成されたものであり、円板状の主板部4と、この主板部4の外周部に設けられた環状壁5と、この環状壁5の外周部に設けられた断面がL字状の保持部6とを一体に有した構成となっていて、このうちの環状壁5が、ロータマグネット2に対して固定子（図示せず）とは反対側となる外周側に配置されている。保持部6には、磁性体製のリング部材7が環状壁5の外面に沿って配置されている。そして、これら各ロータマグネット2、フレーム3及びリング部材7は、環状壁5の周囲部分に設けられた樹脂8により一体化された構成となっている。

【0015】この場合、各ロータマグネット2は、これの軸方向の一端部である図1中下端部が、環状壁5から下方へ、従ってフレーム3の開口部から下方へ突出した状態となっている。

【0016】次に、このような構成の回転子1を製造する方法について、主に図3を参照して説明する。成型型10は、下型10aと、この下型10aに対して被せられる上型10bとから構成されている。まず、図3

(a)に示すように、下型10aに形成された凹部11に、多数個のロータマグネット2を円環状となるように収納配置する。そして、フレーム3を、この環状壁5がロータマグネット2の外周側に位置するように下型10a上に配置すると共に、リング部材7をフレーム3の保持部6に挿入した状態とする。

【0017】この後、図3(b)に示すように、下型10aに対して上型10bを被せて型締めし、この状態でこれら下型10aと上型10bとの間に形成されたキャビティ12内に、図示しないゲートから樹脂8を充填して硬化させる。このとき、樹脂8は環状壁5の外周側にも内周側にも充填され、この樹脂8により各ロータマグネット2、フレーム3及びリング部材7が一体化され、これにより回転子1が形成される。この後、回転子1は成型型10から取り出される。

【0018】このようにして製造された回転子1は、ロータマグネット2が図示しない固定子の外側となるように配置された状態で、電動機として組み立てられる。

【0019】上記した第1実施例によれば、次のような効果を得ることができる。すなわち、鉄板製のフレーム3の環状壁5に沿って磁性体製のリング部材7を配置するようにしたので、ロータマグネット2の磁路を、それら環状壁5とリング部材7とにより十分に確保することができるようになる。従って、ロータマグネット2の磁

路を十分に確保しながらも、フレーム3全体を厚くするような必要はなく、換言すれば、厚くする必要のない部分まで厚くする必要がない。また、回転子1全体としてはリング部材7を設けた分重くなるが、フレーム3全体を厚くする場合に比べて、重量の増加を抑えることができる。

【0020】また、上記した第1実施例においては、各ロータマグネット2を下型10aの凹部11に挿入配置することにより、各ロータマグネット2の径方向の位置決めがなされるので、成型型10に対する各ロータマグネット2の位置決めが容易で、しかも正確に行うことができる利点がある。

【0021】図4及び図5は本発明の第2実施例を示したものであり、この第2実施例は上記した第1実施例とは次の点が異なっている。すなわち、この場合、成型型10に対して着脱可能な中間型15を備えている。この中間型15は、図4に示すように、断面がほぼL字状をなし、かつ全体としては円環状をなして、外周部に、第1実施例における多数個のロータマグネット2を保持できると共に、リング部材7を保持したフレーム3を保持できる構成となっている。

【0022】しかして、成形する前に、図4に示すように、中間型15の凹部16に多数個のロータマグネット15を保持させると共に、中間型15の上面側にフレーム3を保持させ、このフレーム3の保持部6にリング部材7を保持させる。そして、それらを保持した中間型15を、図5に示すように、成型型10の下型10aに形成された収納部17に収納配置する。この後、上型10bを被せて型締めし、この状態でキャビティ12内に樹脂8を充填して硬化させる。これにより、第1実施例と同様な回転子1が形成される。なお、中間型15は、成形された回転子1からは分離される。

【0023】このような第2実施例によれば、特に次のような利点がある。すなわち、多数個のロータマグネット2、フレーム3及びリング部材7を中間型15に保持させ、この中間型15を成型型10内に収納して成形するようしたので、成型型10に対してロータマグネット2、フレーム3及びリング部材7を収納する作業を容易に行うことができるようになる。

【0024】また、この場合、成形する際に、各ロータマグネット2が中間型15に吸着することになるので、それらロータマグネット2と中間型15とが接触することに伴う型側の摩耗としては中間型15のみとなり、仮に交換するとしてもその中間型15のみで済み、メンテナンスが比較的楽になる。ちなみに、中間型15を使用しない場合には、ロータマグネット2が成型型10の下型10aに吸着することになるため、その下型10aが摩耗することになり、仮に交換する場合には、下型10aそのものを交換する必要があるが、本実施例の場合には、下型10aそのものを交換する必要はない。

【0025】さらに、この場合においても、各ロータマグネット2を成型型10の一部を構成する中間型15の凹部16に挿入配置すると共に、この中間型15を下型10aの収納部17に収納するようにしたことにより、各ロータマグネット2の径方向の位置決めがなされるので、成型型10に対する各ロータマグネット2の位置決めが容易で、しかも正確に行うことができる。

【0026】図6ないし図8は本発明の第3実施例を示したものであり、この第3実施例は上記した第1実施例とは次の点が異なっている。すなわち、フレーム3の環状壁5に、取付部を構成する取付孔20を周方向に等間隔で多数個形成する。また、突部21aを有する位置決め部材21を、その突部21aを取付孔20に挿入することにより環状壁5にそれぞれ取り付け。そして、各ロータマグネット2を、隣り合った位置決め部材21、21間にそれぞれ挿入して配置する。

【0027】この場合、環状壁5において、取付孔20の図6中下端部と主板部4との間の磁路形成部22における軸方向の長さ寸法L1（図6参照）は、その磁路形成部22においてロータマグネット2による磁束が飽和しない寸法となるように設定している。

【0028】なお、この第3実施例においても、図示はしないが、これらロータマグネット2、フレーム3及びリング部材7を、第1実施例と同様に成型型10内に収納して、樹脂8により成形することにより回転子を製造する。

【0029】このような第3実施例によれば、位置決め部材21によりロータマグネット2の位置決めが容易にでき、また、成形時において、射出圧力でロータマグネット2が位置ずれするようなことも防止できる利点がある。

【0030】図9ないし図11は本発明の第4実施例を示したものであり、この第4実施例は上記した第3実施例とは次の点が異なっている。すなわち、フレーム3の環状壁5に、内周部側へ突出する突条部25を周方向に等間隔で多数個形成する。そして、各ロータマグネット2を、隣り合った突条部25、25間にそれぞれ挿入して配置する。なお、この第4実施例においても、上記した第3実施例と同様に、樹脂8により成形することにより回転子を製造する。このような第4実施例においても、第3実施例と同様な作用効果を得ることができる。

【0031】図12及び図13は本発明の第5実施例を示したものであり、この第5実施例は上記した第1実施例とは次の点が異なっている。すなわち、フレーム30の主板部31には、各ロータマグネット2の上方に対応する部位にそれぞれ樹脂流通孔32を形成している。

【0032】そして、成型型10における成形時において、樹脂8はランナ33及びゲート34を通してキャビティ12内に充填される。このとき、各樹脂流通孔32を通った樹脂8が、図13に矢印Aで示すように流れ、

対応するロータマグネット2を下型10aの凹部11側及び径方向の中心方向へ押すようになる（図12の矢印B及びC参照）。これにより、各ロータマグネット2が良好に位置決めされるようになり、また、各ロータマグネット2の内面が凹部11の壁面11aに密着するようになる。

【0033】次に、本発明の第6実施例について図14ないし図23を参照して説明する。まず、図14ないし図17において、回転子41の構成について説明する。ロータマグネット42は、多数個が円環状に配置されている。フレーム43は、磁性体である鉄板を例えばプレス加工することにより形成されたものであり、円板状の主板部44と、この主板部44の外周部に設けられた環状壁45と、この環状壁45の外周部に設けられたフランジ部46とを一体に有した構成となっていて、このうちの環状壁45が、ロータマグネット42に対して固定子47（図20参照）とは反対側となる外周側に配置されている。環状壁45の外周側には、磁性体制のリング部材48が当該環状壁45に沿って配置されている。

【0034】また、径方向の中心部には、軸方向に延びる嵌合孔49を有するボス50が配置されている。嵌合孔49には、図18に示すように、軸方向に延びる多数個の溝49a及び歯49bを有するように、セレーションが形成されている。この嵌合孔49には、図示しないシャフトが嵌入されるようになっている。そして、これら各ロータマグネット42、フレーム43、リング部材48及びボス50は、樹脂51により一体化された構成となっている。

【0035】この場合、各ロータマグネット42は、これの軸方向の一端部である図15中下端部が、環状壁45から下方へ、従ってフレーム43の開口部から下方へ突出した状態となっている。上記樹脂51には、環状壁45から突出した各ロータマグネット42の軸方向の一端部において、その軸方向端面42aの一部と、側面のうち環状壁45側の外周面42bの一部を覆う覆い部52が一体に設けられていると共に、各ロータマグネット42間に位置して、径方向先端部が固定子47側（内周側）へ突出する凸部53が一体に設けられている。これら各凸部53の径方向先端部は、ロータマグネット42が固定子47側へ最も突出した先端部と同じ位置もしくはそれより若干固定子47側となるように突出している。

【0036】また、覆い部52には、各ロータマグネット42の外周部側に対応する部位に第1の窓部54が設けられていると共に、各ロータマグネット42の両側部に対応する部位に第2の窓部55が設けられている。このうち、第1の窓部54において、ロータマグネット42の軸方向端面42a（この場合、一部が斜面となっている）と外周面42bとが、フレーム43の開口部側の端部であるフランジ部46に連ねて露出している（図1

9 (a) 参照)。また、第2の窓部55においては、隣り合った各ロータマグネット42の軸方向端面42aが露出している(図19(c)参照)。

【0037】一方、リング部材48には、成形時に樹脂51をキャビティ内に案内するためのゲート56(図17に二点鎖線で示す)とゲート56との間に位置させて、樹脂侵入部を構成する孔57が形成されており、この孔57にも樹脂51が侵入している。フレーム43の主板部44において、図20に示すように、固定子47との組み付け状態で、ロータマグネット42と固定子47との間のエアギャップ58に対応する部位に、エアギャップ確認用窓59を複数個形成している。

【0038】さらに、ボス50の軸方向の外側の端面には、嵌合孔49の一つの歯49bに対応する部位に、凹部からなる目印60(図18参照)が設けられ、また、フレーム43の主板部44の外面にも、嵌合孔49の一つの歯49bに対応する部位(目印60と対応する部位)に、例えば凸部からなる目印61(図17参照)が設けられている。これら目印60、61は露出している。

【0039】次に、このような構成の回転子41を製造する方法について、図21ないし図23も参照して説明する。図22において、成形型65は、下型66と、この下型66の収納部67に対して着脱可能な中間型68と、これら下型66及び中間型68に対して被せられる上型69とから構成されている。

【0040】まず、図21に示すように、中間型68に形成された位置決め用の凹部70に、各ロータマグネット42の一端部を挿入配置する。このとき、各ロータマグネット42は、上記第1の窓部54を形成するための段部71(図21(a)参照)と、第2の窓部55を形成するための段部72(図21(c)参照)と、筒部73の外周面とにより、径方向に位置決めされた状態となる。

【0041】そして、フレーム43を、この環状壁45がロータマグネット42の外周側に位置するように中間型68上に配置すると共に、リング部材48をフレーム43のフランジ部46に支持させた状態とする。このとき、フレーム43におけるフランジ部46の下面は、中間型68の支持部68aの上面に当接している。この場合、リング部材48をフレーム43に支持させた状態で、フレーム43を中間型68上に配置するようにしてもよい。次に、中間型68を下型66の収納部67に収納配置する。

【0042】この後、図22に示すように、下型66及び中間型68に対して上型69を被せて型締めし、この状態でこれら下型66及び中間型68と上型69との間に形成されたキャビティ74内に、各ゲート56から樹脂51を充填して硬化させる。この樹脂51により各ロータマグネット42、フレーム43、リング部材48及

びボス50が一体化され、これにより回転子41が形成される。この後、回転子41は成形型65から取り出され、図示しない着磁装置により各ロータマグネット42の着磁がなされる。また、ボス50の嵌合孔49に、図示しないシャフトが嵌入される。

【0043】このようにして製造された回転子41は、各ロータマグネット42が固定子47の外側となるように配置された状態で、電動機として組み立てられる。

【0044】このような第6実施例によれば、次のような効果を得ることができる。まず、第1実施例と同様に、鉄板製のフレーム43の環状壁45に沿って磁性体製のリング部材48を配置するようにしたので、フレーム43の全体を厚くする事なく、また、全体の重量を極力抑えながらも、ロータマグネット42の磁路を十分に確保することができるようになる。

【0045】各ロータマグネット42を中間型68の凹部70に挿入配置することにより、各ロータマグネット42の径方向の位置決めがなされるので、成形型65に対する各ロータマグネット42の位置決めが容易で、しかも正確に行うことができ、ひいては性能の良好な回転子41を製造することができる。

【0046】第2実施例と同様に、多数個のロータマグネット42、フレーム43及びリング部材48を中間型68に保持させ、この中間型68を成形型65内に収納して成形するようにしたので、成形型65に対してロータマグネット42などを収納する作業を容易に行うことができるようになる。

【0047】そして、ロータマグネット42などを一体化する樹脂51に、フレーム43の開口部から突出した各ロータマグネット42の軸方向端面42aと環状壁45側の外周面42bとを覆う覆い部52を一体に設けているので、ロータマグネット42の抜けを防止できると共に、ロータマグネット42を保護でき、当該ロータマグネット42が欠けたり、割れたりすることを極力防止することができ、さらには、ロータマグネット42に鉄粉などが付着することも極力防止することができる。

【0048】また、図23に示すように、樹脂51による成形後、成形物をノックピン75により押圧して離型させる際に、そのノックピン75により上記覆い部52部分を押圧するようにした場合には、ロータマグネット42を直接押圧する場合に比べて、ロータマグネット42を保護することができ、この場合にもロータマグネット42が欠けたり、割れたりすることを極力防止することができる。

【0049】さらに、フレーム43の開口部側の端部であるフランジ部46を露出させていて、図23に示すように、離型の際にこのフランジ部46部分をノックピン76により押圧するようにした場合には、フレーム43は機械的強度が他の部分より強く変形し難いので、そのフランジ部46部分をノックピン76により強く押圧す

ることができるようになり、これにより他の部分を押圧するノックピン75などの押圧力を弱くすることが可能になり、離型の際に成形物である回転子41が変形することを極力防止することができる。

【0050】ところで、上記回転子41を樹脂51により成形する場合、図17に示すように、樹脂51がキャビティ74（図22参照）内に流入するゲート56と56との間において、樹脂51の流れがぶつかることによりウェルドライン77が形成されるようになるが、このウェルドライン77が形成される部位において、樹脂51にクラックが発生しやすいという事情がある。この理由としては、樹脂51とフレーム43及びリング部材48とでは熱膨脹係数が大きく異なっていて、樹脂51が硬化する際に、これら樹脂51とフレーム43及びリング部材48との収縮差により、樹脂51に、図17に矢印Pで示す方向の引っ張り力が上記ウェルドライン77付近で集中して作用するためであると考えられる。

【0051】そこで、この第6実施例においては、リング部材48において、上記ウェルドライン77が形成される部位に位置させて孔57を形成して、この孔57に樹脂51を侵入させる構成としているので、樹脂51に上記矢印P方向の引っ張り力が作用した際に、その引っ張り力が孔57に侵入した樹脂51部分で受けられることによって分散され、引っ張り力がウェルドライン77付近に集中することを抑えることができるようになり、これにより樹脂51にクラックが発生することを極力防止することができるものである。

【0052】この場合、樹脂51は孔57を通して外周側の樹脂51と内周側の樹脂51とが連結されているので、樹脂51にクラックが発生することを一層良好に防止することができる。なお、樹脂侵入部としての孔57は、フレーム42の環状壁45に形成しても同様な作用効果を得ることができる。また、樹脂侵入部としては、孔57でなくても、樹脂51に引っ掛かりが発生する部分ができれば良いことら、切り欠きでも、溝でも良い。

【0053】一方、樹脂51に一体に設けられた覆い部52に、各ロータマグネット42の軸方向端面42aをフレーム43の開口部側の端部に連ねて露出させる第1の窓部54を設けたことにより、覆い部52により各ロータマグネット42の抜けを防止すると共に、各ロータマグネット42を保護するようにしながらも、その第1の窓部54において、ロータマグネット42の軸方向端面42aと環状壁45の端部とを見ることにより、各ロータマグネット42と環状壁45との位置関係を確認することができる。

【0054】また、樹脂51に、各ロータマグネット42間に位置して、径方向先端部が固定子47側（内周側）へ突出する凸部53を一体に設けたことにより、回転子41と固定子47とを組み付ける際に、ロータマグネット42が固定子47側に当たることを極力防止する

ことができ、そのロータマグネット42が欠けたり、割れたりすることを極力防止することができる。

【0055】フレーム43の主板部44に複数のエアギャップ確認用窓59を設けているので、製造中あるいは製造後において、このエアギャップ確認用窓59からロータマグネット42と固定子47との間のエアギャップ58を確認することができる。

【0056】また、ボス50及びフレーム43の主板部44に、嵌合孔49の一つの歯49bと対応する目印60、61を設けていて、嵌合孔49とシャフトとを嵌合させる際に、シャフトを所定の位置に固定した状態で、上記目印60、61を基準にしてそれらを嵌合させるようにすることにより、それらの嵌合を容易に行うことができるようになる。また、上記目印60、61は、これらの嵌合を自動化する際にも有効である。

【0057】なお、目印60、61としては、溝部49aに対応する部位に設けるようにしても良く、また、どちらか一方のみでも良い。

【0058】本発明は上記した各実施例にのみ限定されるものではなく、次のように変形または拡張することができる。上記した各実施例ではアウトロータ形の電動機の回転子を製造する場合について説明したが、本発明は、インナロータ形の電動機の回転子を製造する場合にも適用できる。この場合には、ロータマグネット2、42をフレーム3、30、43の環状壁5、45の外周部側に配置した構成となる。

【0059】リング部材7、48は、環状壁5、45の内周部側に配置するようにしても良い。また、フレーム3、30、43は、磁性体製の板状のものであれば良い。

【0060】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、フレームの環状壁に沿って磁性体製のリング部材を配置するようにしたので、フレームの全体を厚くすることなく、また、重量の増加を極力抑えながらも、ロータマグネットの磁路を十分に確保することができるようになる。

【0061】請求項2の発明によれば、中間型に各ロータマグネット、フレーム及びリング部材を保持させ、これらを保持した中間型を成型型内に収納して樹脂により成形するようしたので、それらロータマグネット、フレーム及びリング部材を成型型内に収納する際の作業を容易に行うことができ、回転子を良好に製造できるようになる。

【0062】請求項3の発明によれば、位置決め部材間にロータマグネットを配置するようにしたことにより、ロータマグネットの位置決めが容易にでき、また、成形時において、射出圧力でロータマグネットが位置ずれするようなことも防止でき、回転子を良好に製造できる。

【0063】請求項4の発明によれば、フレームにあって各ロータマグネットに対応する部位にそれぞれ樹脂流

通孔を設けたことにより、成形時において、その樹脂流通孔を流通する樹脂により各ロータマグネットを良好に位置決めできるようになり、回転子を良好に製造できる。

【0064】請求項5の発明によれば、各ロータマグネットを成形型に設けられた凹部に挿入配置することで当該ロータマグネットの径方向についての位置決めをできるようにしたことにより、成形型に対するロータマグネットの位置決めが容易で、しかも正確に行うことができ、回転子を良好に製造できるようになる。

【0065】請求項6の発明によれば、フレームの開口部から突出した各ロータマグネットの軸方向端面を樹脂により覆うようにしたことにより、各ロータマグネットの抜けを防止できると共に、ロータマグネットを保護することができ、さらには、鉄粉などが付着することを極力防止することができる。また、離型の際にその樹脂で覆われた部分をノックピンにより押圧するようにすることにより、ロータマグネットが欠けたり、割れたりすることを極力防止することができる。

【0066】請求項7の発明によれば、フレームの開口部から突出した各ロータマグネットの軸方向端面の側面を樹脂により覆うようにしたことにより、請求項6の発明と同様に、各ロータマグネットの抜けを防止できると共に、ロータマグネットを保護することができ、さらには、鉄粉などが付着することを極力防止することができる。

【0067】請求項8の発明によれば、フレームの開口部側の端面を露出させたので、離型の際にフレームのその露出した部分をノックピンにより押圧することにより、成形物である回転子に変形することを極力防止することができ、回転子を良好に製造することができる。

【0068】請求項9の発明によれば、ロータマグネットなどを一体化する樹脂にクラックが発生することを極力防止することができ、回転子を良好に製造することができる。

【0069】請求項10の発明によれば、各ロータマグネットの軸方向端面を樹脂の覆い部により覆うようにしたことにより、各ロータマグネットの抜けを防止できると共に、ロータマグネットを保護することができ、さらには、鉄粉などが付着することを極力防止することができる。また、その覆い部に設けられた各窓部において、ロータマグネットの軸方向端面とフレームの開口部側の端面とを見ることにより、各ロータマグネットと環状壁との位置関係を確認することができる。

【0070】請求項11の発明によれば、ロータマグネットなどを一体化する樹脂に、径方向先端部が固定子側へ突出する複数の凸部を設けたことにより、回転子と固定子とを組み付ける際に、ロータマグネットが固定子側に当たることを極力防止することができ、そのロータマグネットが欠けたり、割れたりすることを極力防止す

ることができる。

【0071】請求項12の発明によれば、エアギャップ確認用窓を設けたことにより、製造中あるいは製造後において、そのエアギャップ確認用窓からロータマグネットと固定子との間のエアギャップを確認することができる。

【0072】請求項13の発明によれば、ボスまたは回転子に、ボスの嵌合孔の溝部または歯に対応する目印を設けたことにより、嵌合孔とシャフトとの嵌合を容易に行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す回転子の縦断面図

【図2】要部の横断面図

【図3】製造工程を示す要部の縦断面図

【図4】本発明の第2実施例を示すもので、中間型にロータマグネットなどを保持させた状態の要部の縦断面図

【図5】成形時の状態を示す要部の縦断面図

【図6】本発明の第3実施例を示すもので、環状壁に位置決め部材を取り付ける状態の縦断面図

【図7】位置決め部材間にロータマグネットを挿入した状態の縦断面図

【図8】同状態の横断面図

【図9】本発明の第4実施例を示すもので、環状壁の突条部間にロータマグネットを挿入する状態の縦断面図

【図10】ロータマグネットを挿入した状態の縦断面図

【図11】同状態の平面図

【図12】本発明の第5実施例を示すもので、成形時の状態の要部の縦断面図

【図13】図12中X-X線に沿う縦断面図

【図14】本発明の第6実施例を示す回転子の斜視図

【図15】回転子の縦断面図

【図16】回転子の内側から見た平面図

【図17】回転子の外側から見た平面図

【図18】ボス部分の拡大平面図

【図19】(a)、(b)、(c)は、それぞれ図16中a-a線、b-b線、c-c線に沿う縦断面図

【図20】固定子との位置関係を示す要部の平面図

【図21】(a)、(b)、(c)は、それぞれ図16中a-a線、b-b線、c-c線に対応する部分を成形する際に、中間型にロータマグネットなどを保持させた状態の縦断面図

【図22】(a)、(b)、(c)は、それぞれ図16中a-a線、b-b線、c-c線に対応する部分の成形時の状態を示す縦断面図

【図23】成形時の状態を示す要部の縦断面図

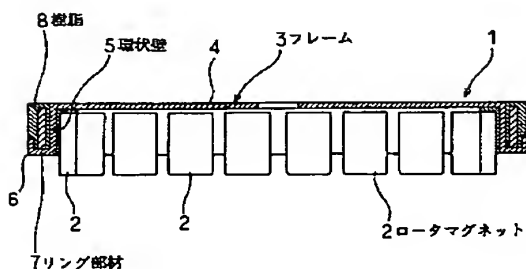
【符号の説明】

1は回転子、2はロータマグネット、3はフレーム、5は環状壁、7はリング部材、8は樹脂、10は成形型、11は凹部、15は中間型、16は凹部、20は取付孔

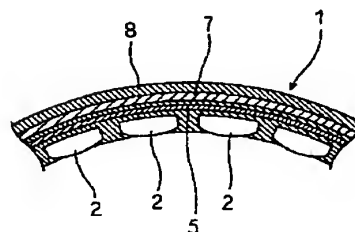
(取付部)、21は位置決め部材、25は突条部、30はフレーム、32は樹脂流通孔、41は回転子、42はロータマグネット、42aは軸方向端面、42bは外周面(側面)、43はフレーム、45は環状壁、46はフランジ部(端部)、47は固定子、48はリング部材、49は嵌合孔、49aは溝部、49bは歯、50はボ

ス、51は樹脂、52は覆い部、53は凸部、54は第1の窓部(窓部)、56はゲート、57は孔(樹脂侵入部)、58はエアギャップ、59はエアギャップ確認用窓、60、61は目印、65は成型型、68は中間型、70は凹部、71、72は段部、74はキャビティ、75、76はロックピンである。

【図1】

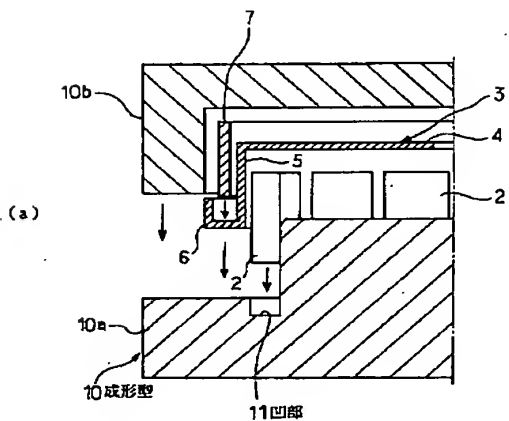


【図2】

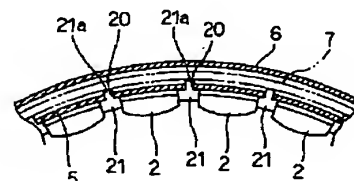
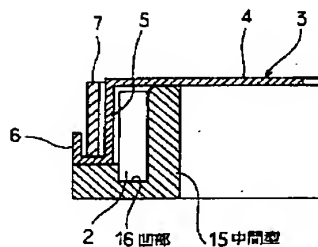


【図8】

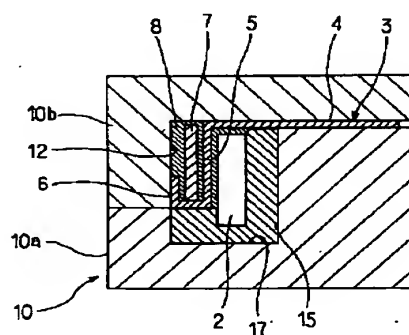
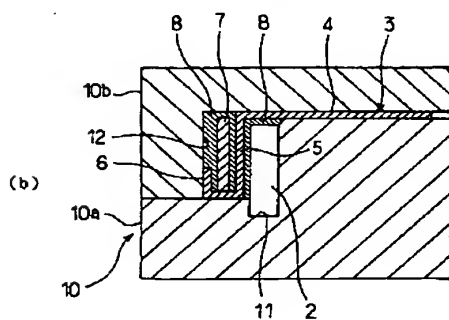
【図3】



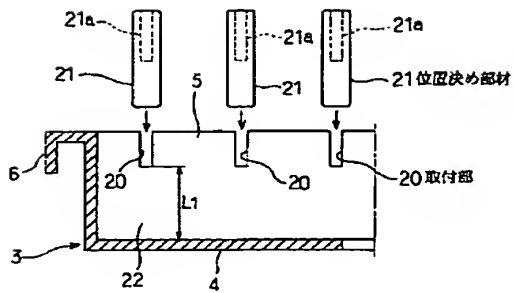
【図4】



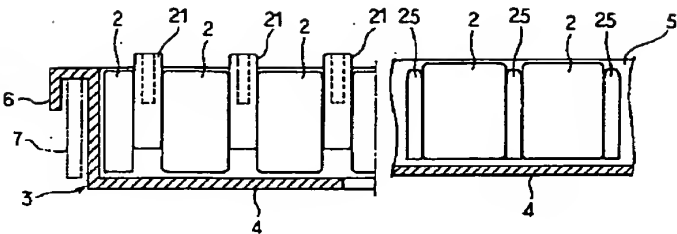
【図5】



【図6】



【図7】

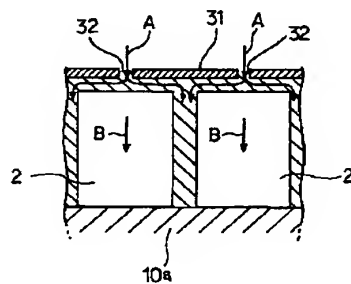
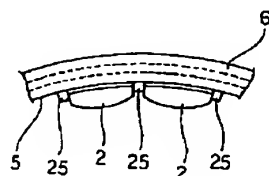
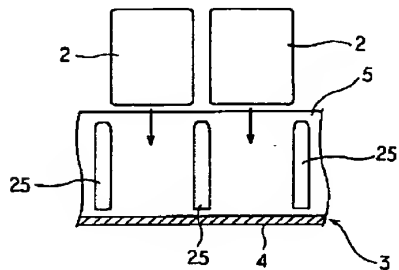


【図10】

【図11】

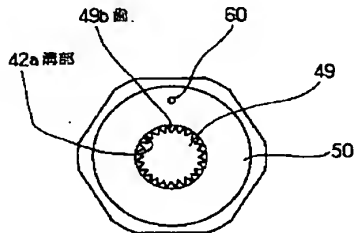
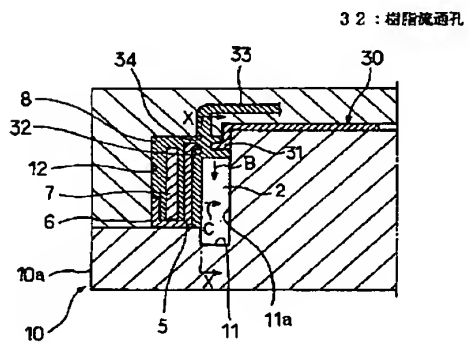
【図13】

【図9】

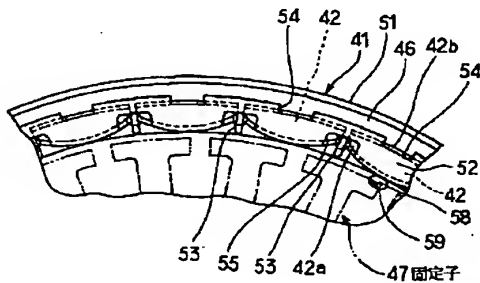


【図12】

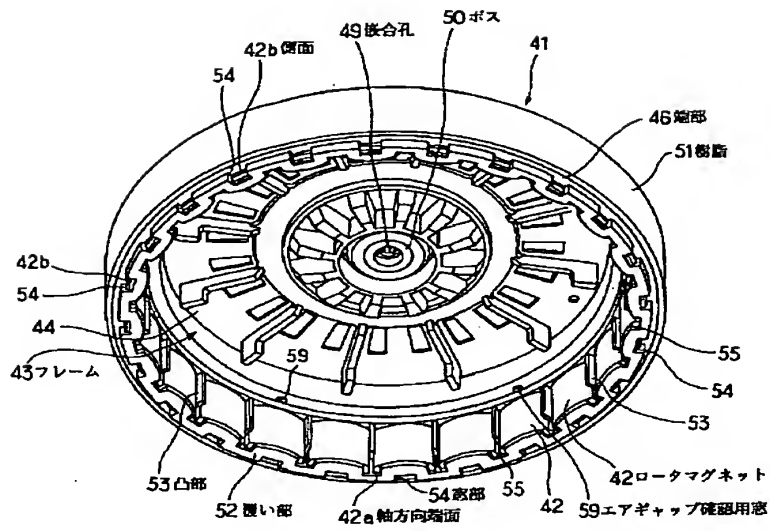
【図18】



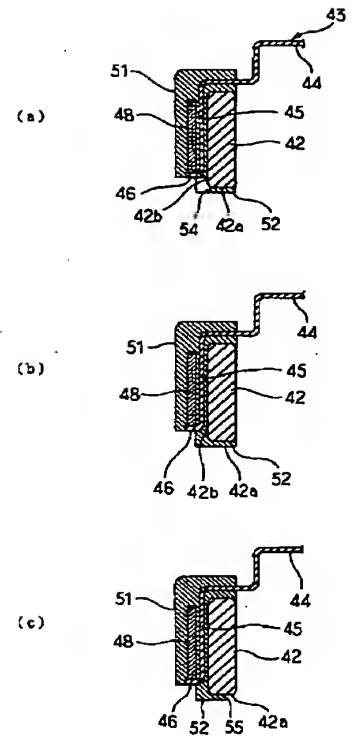
【図20】



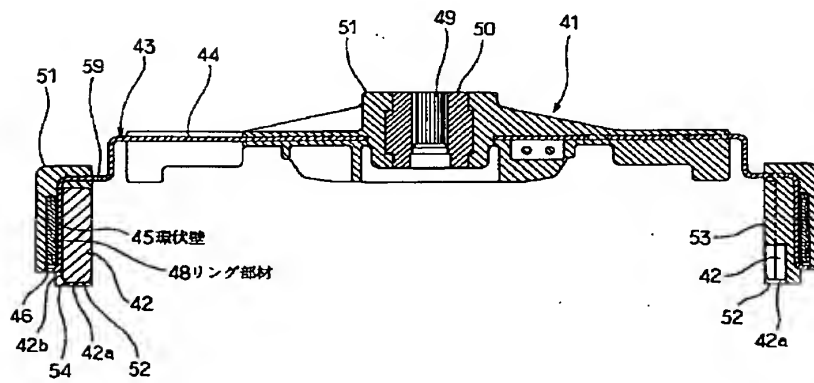
【図14】



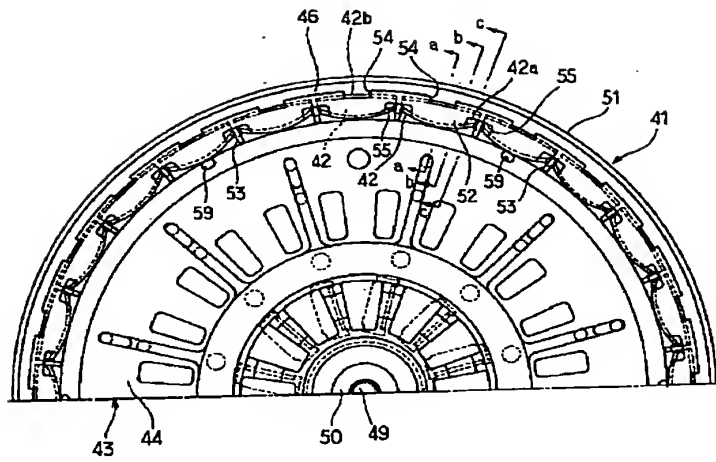
【図19】



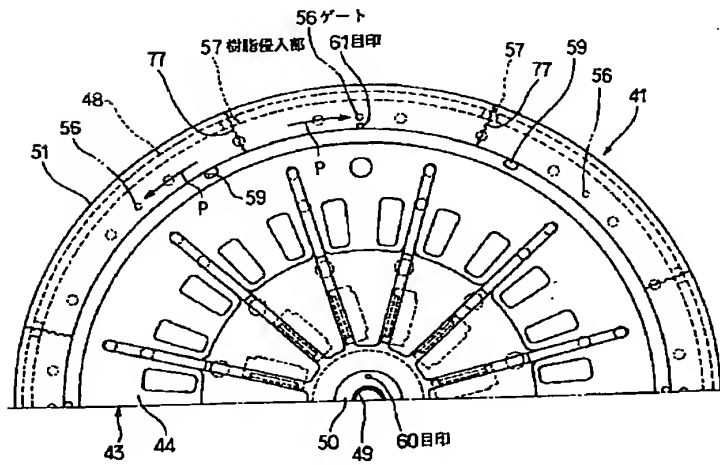
【図15】



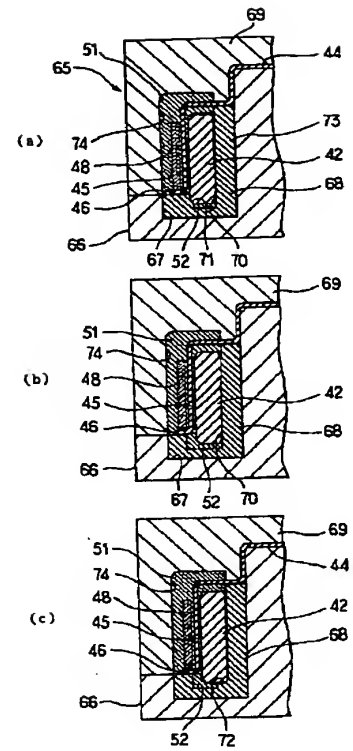
【図16】



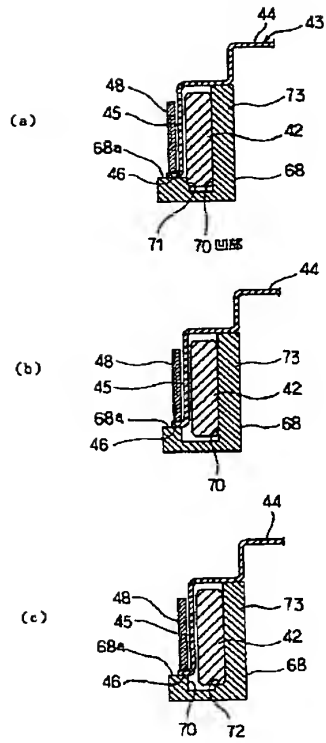
【図17】



【図22】



【図 2 1】



【図 2 3】

